

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

# СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПРОМИСЛОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ

МАТЕРІАЛИ  
та програма

V Всеукраїнської міжвузівської  
науково-технічної конференції  
(м. Суми, 17–20 квітня 2018 р.)



Суми  
Сумський державний університет  
2018

## МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ МЛИНА «ГІДРОФОЛ» З МОДЕРНІЗОВАНИМ БАРАБАНОМ

*Гонка О. Ю., бакалавр, ІХФ; Щербина В. Ю., доцент,  
НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», м. Київ*

Майже на будь-якому виробництві процес подрібнення матеріалів є одним з найважливіших. Він використовується в вугільній, будівельній та металургійній та інших галузях промисловості. Досить часто для виконання цього процесу використовуються млини самоподрібнення типу «ГІДРОФОЛ», які є надійними та продуктивними установками. Тому з метою підвищення ефективності подрібнення та покращення роботи питання їх модернізації є вкрай актуальними.

З метою підвищення ефективності подрібнення та збільшення продуктивності млина в барабан встановлюються дистанційно розташовані ряди підйомних елементів, які виконані у вигляді ножів, тильна сторона яких по ходу обертання барабана перекрита балкою, що розташована в основі ножів, а передня сторона перекривається балкою, яка розташована у ріжучій кромці [1].

В даній роботі проведений чисельний експеримент який моделює роботу млина та встановлюється працездатність запропонованої конструкції. Для розрахунку використовувалась інтегрована система VESNA [2]. Система розроблена на кафедрі ХПСМ НТУУ «КПІ» і дозволяє виконувати теплові, гідродинамічні розрахунки та розрахунки на міцність просторових об'єктів.

Розрахункова схема конструкції, що приведена на Рис.1. містить барабан млина, броньову футерівку, розділювальну перегородку, опірні цапфи та вінцеву шестерню. Барабан млина має встановлені по колу ряди ножів та балки які до них кріпляться.

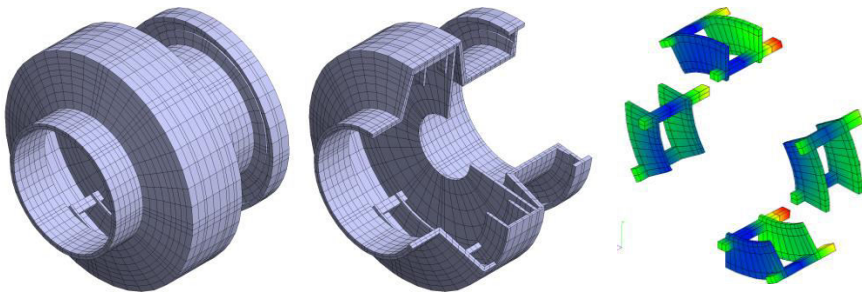


Рисунок1 – Розрахункова схема

У результаті розрахунку був визначений напружено-деформований стан млина. Для аналізу пружно-деформованого стану та працездатності

млина на рис. 2, показані приведені напруження, які визначались в центрах скінчених елементів по енергетичній теорії міцності.



Рисунок 2 – Результати розрахунку

Позначення «Перетин 1» на рис. 2 відповідає куту 180°, «Перетин 2» – 270°; (м) – для модернізованого млина з ножами та балками.

Аналізуючи отримані результати було встановлено, що ножі та балки, які використовуються в млині не суттєво збільшують напруження в корпусі. Максимальні напруження в загрузочній цапфі склали 11.5 МПа для базового варіанту млина і 13.1 МПа для млина запропонованої конструкції. Для розвантажувальної цапфи 14.5 МПа та 16.2 МПа відповідно. Такі навантаження для корпусу є допустимими і дозволяють використовувати зазначене технічне рішення в млинах самоподрібнення типу «ГІДРОФОЛ» так як допустимі напруження, з врахуванням циклічності навантажень, роботи у відкритому приміщенні та інших факторів складають  $[\sigma] = 62$  МПа.

Таким чином, результати розрахунку дають змогу провести аналіз технологічних параметрів модернізованих частин машини у різних експлуатаційних умовах і обрати раціональні параметри їхньої роботи та конструкцій в цілому.

Запропоноване конструктивне рішення для модернізації млина самоподрібнення «ГІДРОФОЛ», яке дозволяє збільшити продуктивність та підвищити ефективність подрібнення, задовольняє вимогам надійності конструкції.

#### Список літератури:

1. Патент РФ №2013130. Мельница самоизмельчения. Чурюмов В. А.
2. О. С. Сахаров, В. Ю. Щербина, О. В. Гондляр, В. І. Сівецький. «САПР. Інтегрована система моделювання технологічних процесів і розрахунку обладнання хімічної промисловості»: Навчальний посібник – К. : ТОВ «Поліграф Консалтинг», 2006. – 156 с.